

SYNCHRONOUS VIDEO FORMING METHOD AND KARAOKE MACHINE USING THE SAME

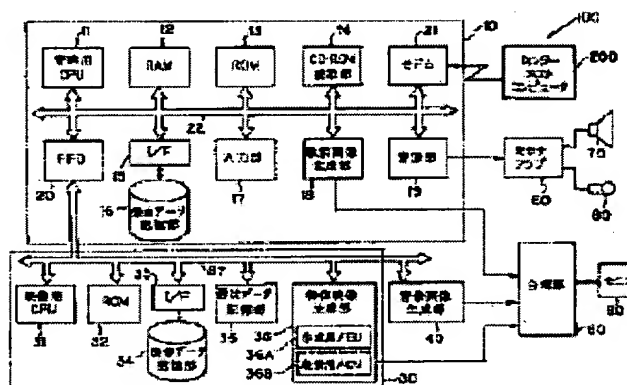
Patent number: JP11095778
Publication date: 1999-04-09
Inventor: ASAI SANPEI; INABA NAOHITO
Applicant: PIONEER ELECTRON CORP
Classification:
 - international: G10K15/04; G06T13/00; G10H1/00
 - european:
Application number: JP19970255624 19970919
Priority number(s):

Also published as:

 JP11095778 (A)

Abstract of JP11095778

PROBLEM TO BE SOLVED: To display the video of a singer, etc., acting in synchronization with the reproduction of a musical piece.
SOLUTION: Shape data for forming the video of singers, etc., are stored in a shape data memory section 35 and the action data for forming the action of the singer, etc., is stored in a video data memory section 34. An object video forming section 36 forms the instant video data forming one frame component of the video in accordance with the shape data and the action data and outputs this instant video data at a prescribed display period so as to synchronize with the reproduction of the musical piece. Further, when the reproduction of the musical piece is slower than the reference tempo, interpolation video data is inserted between respective piece of the instant video data and is outputted. When the reproduction of the musical piece is faster than



BEST AVAILABLE COPY

the reference temp., a part of the
instant video data is thinned.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-95778

(43)公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 0 K 15/04

3 0 2

G 1 0 K 15/04

3 0 2 D

G 0 6 T 13/00

G 1 0 H 1/00

Z

G 1 0 H 1/00

G 0 6 F 15/62

3 4 0 A

G 1 1 B 27/34

P

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 23 頁)

(21)出願番号

特願平9-255624

(22)出願日

平成9年(1997) 9月19日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 浅井 三平

東京都大田区大森西4丁目15番5号 バイ

オニア株式会社大森工場内

(72)発明者 稲葉 尚人

東京都大田区大森西4丁目15番5号 バイ

オニア株式会社大森工場内

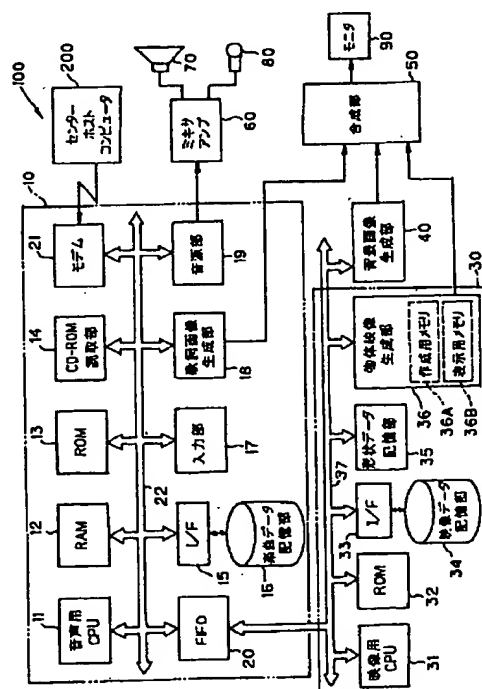
(74)代理人 弁理士 石川 泰男

(54)【発明の名称】 同期映像生成方法およびそれを用いたカラオケ装置

(57)【要約】

【課題】 楽曲の再生に同期して動作する歌手等の映像を表示する。

【解決手段】 歌手等の映像を生成するための形状データを形状データ記憶部35に記憶し、歌手等の動きを生成するための動作データを映像データ記憶部34に記憶する。そして、物体映像生成部36は、形状データと動作データに基づいて、映像の1フレーム分を形成する瞬時映像データを生成し、その瞬時映像データを、楽曲の再生と同期するように、所定の表示周期で出力する。さらに、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときには、補間映像データを各瞬時映像データ間に挿入して出力し、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときには、一部の瞬時映像データを間引きする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音声データに基づいて音声を再生する音声再生工程と、

前記音声再生工程によって再生される音声に対応した同期信号を出力する同期信号出力工程と、

人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定する形状データと、前記各構成要素の位置または動作を設定する動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する瞬時映像生成工程と、

前記瞬時映像生成工程により生成された瞬時映像データを、前記同期信号出力工程により出力される同期信号に同期させながら表示装置に表示させる表示工程と、を備えてなる同期映像生成方法。

【請求項 2】 前記動作データは、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなり、

前記瞬時映像生成工程は、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度のときには、前記各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度よりも遅いときには、前記各瞬時動作データの間に補間する補間動作データを生成し、前記各瞬時動作データおよび前記補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成してなる請求項 1 に記載の同期映像生成方法。

【請求項 3】 前記瞬時映像生成工程は、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度よりも速いときには、前記各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成してなる請求項 2 に記載の同期映像生成方法。

【請求項 4】 前記動作データは、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなる請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の同期映像生成方法。

【請求項 5】 前記動作データは、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記同期信号出力工程により出力される同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなる請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の同期映像生成方法。

【請求項 6】 前記同期信号出力工程により出力される同期信号には、音声データの再生位置を認識するための符号を付してなる請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の

同期映像生成方法。

【請求項 7】 音声データを記憶する音声データ記憶手段と、

前記音声データ記憶手段に記憶された音声データに基づいて音声を再生する音声再生手段と、

前記音声再生手段によって再生される音声に対応した同期信号を出力する同期信号出力手段と、

人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定する形状データを記憶する形状データ記憶手段と、

前記物体の前記各構成要素の位置または動作を設定する動作データを記憶する動作データ記憶手段と、

前記形状データ記憶手段に記憶された形状データと、前記動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する瞬時映像生成手段と、

前記瞬時映像生成手段により生成された瞬時映像データを、前記同期信号出力手段により出力される同期信号に同期させながら表示装置に表示させる表示手段と、を備えてなるカラオケ装置。

【請求項 8】 外部から伝送された音声データおよび動作データを受け取り、受け取った音声データを前記音声データ記憶手段に記憶し、受け取った動作データを動作データ記憶手段に記憶するデータ受取手段を設けてなる請求項 7 に記載のカラオケ装置。

【請求項 9】 前記音声再生手段により再生される音声の再生速度を変更する再生速度変更手段を設け、前記同期信号出力手段は、前記再生速度変更手段により変更された再生速度で再生される音声に対応した同期信号を出力してなる請求項 7 または 8 に記載のカラオケ装置。

【請求項 10】 前記動作データは、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなり、

前記瞬時映像生成手段は、前記音声再生手段により再生される音声の前記基準速度のときには、前記各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、前記音声再生手段により再生される音声の前記基準速度よりも遅いときには、前記各瞬時動作データの間に補間する補間動作データを生成し、前記各瞬時動作データおよび前記補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成してなる請求項 9 に記載のカラオケ装置。

【請求項 11】 前記瞬時映像生成手段は、前記音声再生手段により再生される音声の前記基準速度よりも速いときには、前記各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成してなる請求項 10 に記載のカラオケ装置。

【請求項 12】 前記動作データは、前記音声データに

基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなる請求項 10 ないし 12 のいずれかに記載のカラオケ装置。

【請求項 13】 前記動作データは、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記同期信号出力手段により出力される同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データからなる請求項 10 ないし 13 のいずれかに記載のカラオケ装置。

【請求項 14】 前記同期信号出力手段により出力される同期信号には、音声データの再生位置を認識するための符号を付してなる請求項 10 ないし 14 のいずれかに記載のカラオケ装置。

【請求項 15】 前記形状データ記憶手段には、形状の異なる複数の物体を形成するための複数の形状データを記憶し、前記音声データに含まれる選択データまたは外部からの入力により前記各形状データを選択し、前記瞬時映像生成手段は、選択された形状データと、前記動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する構成としてなる請求項 7 ないし 14 のいずれかに記載のカラオケ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声の再生に同期して動く映像を再生する同期映像生成方法およびそれを用いたカラオケ装置に関し、さらに詳しくは、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体の形状および動き等を測定することによって得られたデータに基づいて、前記物体を表す映像を生成し、その映像を音声の再生に同期させながら表示する同期映像生成方法およびそれを用いたカラオケ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 歌謡曲、ポップス等の楽曲（伴奏部分）を再生すると共に、再生する楽曲専用の背景画像を表示するカラオケ装置は、一般に知られている。このようなカラオケ装置は、例えば、VCD（Video CD）またはLD（Laser Disc）等を用いた記憶装置を有しており、この記憶装置に、楽曲を再生するための音声データ、背景画像および歌詞を表示するための画像データを記憶保持している。ここで、前記音声データは、例えばPCM音声データ等であり、前記画像データは、撮影された景色に歌詞を合成することによって形成されたデータである。そして、このカラオケ装置は、前記記憶装置から音声データを読み出して楽曲を再生し、これと同時に、前

記記憶装置から画像データを読み出して背景画像を表示する。

【0003】 ところで、前記カラオケ装置が備えている記憶装置は、VCDやLDといった比較的記憶容量の大きい記憶媒体を用いている。しかしながら、カラオケで使用される楽曲の数は膨大であり、特に画像データの容量が格段に大きいため、前記記憶媒体をもってしても全楽曲に対応する音声データおよび画像データを記憶できないという不都合が生じた。また、カラオケで使用される楽曲は流行歌が多いため、新しい楽曲を頻繁に追加しなければならないという問題が生じた。そこで、近年では、カラオケ装置に通信機能を備え、楽曲を再生するための音声データおよび歌詞データを電話回線等を介して伝送する、いわゆる通信カラオケ装置が広く普及している。

【0004】 このような通信カラオケ装置では、楽曲を再生するための音声データ等を電話回線を介して受け取る構成であるため、再生できる楽曲の数は記憶装置の記憶容量によって制限されない。従って、膨大な楽曲を再生することができる。また、最新の楽曲を再生する必要が生じても、電話回線を介してその楽曲の音声データを受け取れば、当該最新の楽曲を再生することができる。

【0005】 ところが、背景画像を表示するための画像データは、楽曲を再生するための音声データと比較してデータ量が格段に大きいため、画像データを、音声データ等と同様に電話回線等を介して伝送するのは時間的または経済的な不利益が大きい。このため、上述したような通信カラオケ装置においても、背景画像の表示に関しては、従前のカラオケ装置と同様であり、即ち、VCDまたはLD等の記憶媒体に予め記憶された画像データに基づいて背景画像を表示している。しかしながら、表示可能な背景画像の種類は記憶媒体の記憶容量によって制限されるため、再生する楽曲のすべてに異なった背景画像を対応させることは困難である。従って、上述したようなカラオケ装置では、再生される楽曲にふさわしいが直接は関係のない背景画像を選択して表示するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、カラオケで使用される楽曲のうち、特にリズムカルな楽曲の場合、楽曲を歌っているときの歌手等の動作、例えば、振りまたは踊りをカラオケ装置によって表示することが望まれる。

【0007】 しかしながら、このような歌手等の動作は、再生される楽曲の曲調に合った動きであるため、各楽曲毎に異なる。この結果、このような歌手等の動作を表示するための映像データを各楽曲毎に設けようとすると、映像データの量が膨大になり、たとえデータ圧縮技術を用いても、上述したようなカラオケ装置に設けられた記憶媒体の記憶容量を遙かに超えてしまう。従って、

歌手等の動作を表示するための画像データを各楽曲毎に設けるのは困難であるという問題がある。

【0008】また、前述したような歌手等の動作を再現するには、歌手等の動作を表す映像データを、再生する楽曲と正確に同期させる必要がある。ここで、楽曲の進行に同期して変化する映像を表示できるカラオケ装置は、例えば特開平 7-199976 号公報により知られている。即ち、このカラオケ装置は、ポリゴンデータと時間データとから構成される映像データを有しており、この映像データに含まれる時間データに基づいて、映像の表示と楽曲の再生とを同期させるものである。しかしながら、ポリゴンデータと時間データとからなる映像データを楽曲毎に設けようとするれば、映像データの総量は膨大なものとなるため、映像データを各楽曲毎に設けるのは依然困難である。

【0009】一方、カラオケに使用される楽曲の数は膨大であり、現在に至るまでに各楽曲を再生するための膨大な音声データが、既に設置された各カラオケ装置、および通信カラオケ装置に音声データを配信するためのセンターホストコンピュータ等に蓄積されている。従って、楽曲の再生に合わせて動作する歌手等を表示させるカラオケ装置を実現するためには、これら蓄積された膨大な楽曲に合わせて動作する歌手等を表示するための映像データを追加する必要がある。このとき、映像データを追加するために、現在に至るまでに蓄積された膨大な音声データを作成し直すのは、時間的または経済的な不利益が大きという問題がある。

【0010】また、カラオケを行う際には、様々なテンポ（速度）で楽曲を再生する必要がある。このため、カラオケ装置は、通常、カラオケを行う者の好みに応じて実際に再生する楽曲のテンポを基準テンポよりも遅くしたり、速くしたりする機能を有する。従って、楽曲の再生に合わせて動作する歌手等を表示させるカラオケ装置を実現するためには、楽曲のテンポを変化させた場合でも、表示されている歌手の映像を自然に、滑らかに動作させる必要がある。

【0011】さらに、カラオケを行う際には、練習等のため楽曲を途中から再生したり、楽曲の一部を繰り返し再生させたりする必要がある。このため、カラオケ装置は、通常、楽曲を途中から再生する機能を有する。従って、楽曲の再生に合わせて動作する歌手等を表示させるカラオケ装置を実現するためには、楽曲を途中から再生したときには、その楽曲の再生部分に対応するように歌手等の動作を表示し、楽曲の途中からでも歌手等の動作をその楽曲に正確に同期させる必要がある。

【0012】本発明は上述したような問題に鑑みなされたもので、本発明は、音声の再生に同期して動作し、かつ、複数種類の音声がある場合には、各音声毎に異なった動作をする映像を表示することができる同期映像生成方法およびそれをを用いたカラオケ装置を提供することを

目的としている。

【0013】また、本発明は、現在に至るまでに作成された既存の音声データを作成し直すことなく、この音声データに基づいて再生される音声に同期して動作する映像を表示することができる同期映像生成方法およびそれをを用いたカラオケ装置を提供することを目的としている。

【0014】さらに、本発明は、音声の再生速度を変化させた場合でも、表示している映像を音声の再生に同期させながら滑らかに動作させることができる同期映像生成方法およびそれをを用いたカラオケ装置を提供することを目的としている。

【0015】さらにまた、本発明は、楽曲等の音声を途中から再生したときでも、その音声に正確に同期して動作する映像を表示することができる同期映像生成方法およびそれをを用いたカラオケ装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項 1 の発明による同期映像生成方法は、音声データに基づいて音声を再生する音声再生工程と、前記音声再生工程によって再生される音声に対応した同期信号を出力する同期信号出力工程と、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定する形状データと、前記各構成要素の位置または動作を設定する動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する瞬時映像生成工程と、前記瞬時映像生成工程により生成された瞬時映像データを、前記同期信号出力工程により出力される同期信号に同期させながら表示装置に表示させる表示工程とを備えている。

【0017】さらに詳しく説明すると、音声再生工程では、音声データに基づいて、例えば楽曲等の音声を再生する。同期信号出力工程では、再生された音声に対応した同期信号を出力する。例えば、再生される音声は楽曲の場合、この同期信号は、その楽曲の進行に対応した信号である。瞬時映像生成工程では、形状データおよび動作データに基づいて、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を動画として再生するための瞬時映像データを生成する。ここで、前記形状データは、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定するものである。例えば、前記物体が人間の場合、前記形状データは、人間を胴体、頭、腕、脚等に分割し、これらの形状を設定するものである。また、前記動作データは、前記物体の各構成要素の位置または動作を設定するものである。例えば、前記物体が人間の場合、前記動作データは、胴体の位置、腕の角度、脚の移動量等を設定するものである。さらに、瞬時映像データ

は、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す1フレーム分の映像を形成するデータである。表示工程では、瞬時映像生成工程により生成された瞬時映像データを、同期信号出力工程により出力される同期信号に同期させながら表示装置に表示する。これにより、音声に同期して動く人間、動物等の映像を表示することができる。

【0018】請求項2の発明による同期映像生成方法によれば、動作データを、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成すると共に、前記瞬時映像生成工程において、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度のときには、前記各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度よりも遅いときには、前記各瞬時動作データの間に補間する補間動作データを生成し、前記各瞬時動作データおよび前記補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する。

【0019】さらに詳しく説明すると、上述したように、動作データは、基準速度で再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を動作に対して充分速く所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成されている。即ち、前記各瞬時動作データは、基準速度で再生される音声に合わせて動作する物体の各構成要素の瞬間的な位置等を所定時間毎に測定して配列したデータである。従って、音声再生工程により再生される音声の前記基準速度のときには、配列されたすべての瞬時動作データを、配列された順序で読み取って、読み取った各瞬時動作データに基づいて瞬時映像データを前記所定時間の間隔で順次生成すれば、音声に同期して動く映像を再生することができる。

【0020】また、音声再生工程により再生される音声の前記基準速度よりも遅いときには、各瞬時動作データの間に補間する補間動作データを生成し、この補間動作データを各瞬時動作データ間に挿入する。ここで、補間動作データは、複数配列された各瞬時動作データのうち、互いに隣り合った各瞬時動作データ間の隔たりを補間するデータである。例えば、互いに隣り合った各瞬時動作データ間の平均値を補間動作データとして用いてもよい。また、互いに隣り合った各瞬時動作データ間の隔たりが少量の場合には、互いに隣り合った各瞬時動作データのうち、時間的にみて前側または後側に位置する瞬時動作データと同一のデータを補間動作データとして用いてもよい。そして、各瞬時動作データと各補間動作データを順次読み取って、読み取った各瞬時動作データと各補間動作データに基づいて瞬時映像データを前記所定時間の

間隔で順次生成すれば、基準速度よりも遅い速度で再生される音声に同期して動く映像を再生することができる。と共に、映像の動きを滑らかにすることができる。

【0021】請求項3の発明による同期映像生成方法によれば、前記瞬時映像生成工程において、前記音声再生工程により再生される音声の前記基準速度よりも速いときには、前記各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する。

【0022】これにより、間引きされた各瞬時動作データを順次読み取って、読み取った各瞬時動作データに基づいて瞬時映像データを前記所定時間の間隔で順次生成すれば、基準速度よりも速い速度で再生される音声に同期して動く映像を容易に再生することができる。

【0023】請求項4の発明による同期映像生成方法の特徴は、前記動作データを、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したことにある。

【0024】ここで、上述したように、音声の再生に同期して動く映像の1フレームは、前記瞬時映像生成工程によって生成される瞬時映像データによって形成されている。そして、この瞬時映像データは、前記物体の動作を測定したときの所定時間の間隔で、前記瞬時動作データ等を順次変換することによって生成される。即ち、瞬時映像データは、前記物体の動作を測定したときの測定周期で生成される。この結果、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期は、前記物体の動作を測定したときの測定周期と一致する。従って、前記物体の動作を測定したときの測定周期を、前記表示装置の表示周期の整数倍の周期とすれば、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期を、表示装置の表示周期に合致させることができる。これにより、表示装置に表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0025】請求項5の発明による同期映像生成方法の特徴は、前記動作データを、前記音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの前記物体の各構成要素の位置または動作を、前記同期信号出力工程により出力される同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したことにある。

【0026】ここで、上述したように、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期は、前記物体の動作を測定したときの測定周期と一致する。従って、前記物体の動作を測定するときの測定周期を前記同期信号の周期よりも短くすれば、音声の再生に同期して

動く映像の1フレームが表示される周期を、音声の再生と映像の表示との間で同期をとる周期よりも短くすることができる。これにより、音声の再生速度を変化させ、前記同期信号の周期を変化させても、音声の再生と映像の表示との間の同期を正確にとることができる。

【0027】さらに詳しく説明すると、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期を、音声の再生と映像の表示との間の同期周期よりも短くすると、音声の再生と映像の表示との間で同期をとる間に、複数フレームの画像が表示される。このように、音声の再生と映像の表示との間で同期をとる間に、複数フレームの画像が表示されると、音声の再生速度が変化したとき、フレームの挿入または間引きをすることによって、音声の再生と映像の表示との同期を容易にかつ正確にとることができる。即ち、音声の再生速度が遅くなり、音声の再生と映像の表示との間で同期をとる間隔が長くなったときには、補間動作データを適宜挿入することによって、音声の再生と映像の表示との間の同期を容易にかつ正確にとることができる。一方、音声の再生速度が速くなり、音声の再生と映像の表示との間で同期をとる間隔が短くなったときには、瞬時映像データを適宜間引くことによって、音声の再生と映像の表示との間の同期を容易にかつ正確にとることができる。

【0028】請求項6の発明による同期映像生成方法の特徴は、前記同期信号出力手段により出力される同期信号に、音声データの再生位置を認識するための符号を付したことにある。

【0029】即ち、前記同期信号は、例えば、一定の時間間隔でクロックパルスを出力することによって形成されている。従って、一定の時間間隔で出力される各クロックパルスに、それぞれ異なった符号を付すことにより、音声データの再生位置を認識することができ、音声データの再生位置に対応した映像を表示することができる。従って、楽曲等の音声を途中から再生したときでも、その音声に正確に同期して動作する映像を表示することができる。

【0030】請求項7の発明によるカラオケ装置は、音声データを記憶する音声データ記憶手段と、前記音声データ記憶手段に記憶された音声データに基づいて音声を再生する音声再生手段と、前記音声再生手段によって再生される音声に対応した同期信号を出力する同期信号出力手段と、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定する形状データを記憶する形状データ記憶手段と、前記物体の前記各構成要素の位置または動作を設定する動作データを記憶する動作データ記憶手段と、前記形状データ記憶手段に記憶された形状データと、前記動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する瞬時映像生成手段と、前記瞬時映

像生成手段により生成された瞬時映像データを、前記同期信号出力手段により出力される同期信号に同期させながら表示装置に表示させる表示手段とを備えている。

【0031】上記構成より、カラオケを行うときには、音声データ記憶手段に記憶された音声データに基づいて音声を再生する。そして、形状データ記憶手段に記憶された形状データと動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成し、この瞬時映像データを、再生された音声に同期するように表示する。これにより、音声の再生に同期して動く映像を表示することができる。

【0032】特に、音声データは音声データ記憶手段に、形状データは形状データ記憶手段に、動作データは動作データ記憶手段にそれぞれ別々に記憶されている。これにより、音声データ、形状データおよび動作データをそれぞれ独立して取り扱うことができる。例えば、音声データおよび動作データは楽曲毎に異なるものとし、形状データは各楽曲共通にすることができる。また、形状データのみを変更したり、既存の音声データに、動作データと形状データを追加することも可能である。

【0033】請求項8の発明によるカラオケ装置は、外部から伝送された音声データおよび動作データを受け取り、受け取った音声データを前記音声データ記憶手段に記憶し、受け取った動作データを動作データ記憶手段に記憶するデータ受取手段を有している。

【0034】上記構成より、データ受取手段は、音声データ、動作データおよび形状データのうち、音声データおよび動作データを外部から受け取る。そして、外部から受け取った音声データに基づいて音声を再生し、外部から受け取った動作データおよび既にカラオケ装置に記憶されている形状データに基づいて映像を表示する。このように、比較的データ量の少ない音声データと動作データのみを外部から受け取ることにより、外部からカラオケ装置に向けて伝送するデータの量を少なくすることができる。

【0035】請求項9の発明は、前記カラオケ装置に、音声再生手段により再生される音声の再生速度を変更する再生速度変更手段を設け、同期信号出力手段において、再生速度変更手段により変更された再生速度で再生される音声に対応した同期信号を出力するものである。

【0036】これにより、再生速度変更手段により音声の再生速度が変更すると、変更された再生速度に対応するように同期信号の周期も変化する。これにより、同期信号に同期して動作する映像の動作速度も、再生速度に対応するように変化する。従って、音声の再生速度を変更しても、音声の再生と映像の表示との同期をとることができる。

【0037】請求項10の発明は、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生され

た音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成すると共に、瞬時映像生成手段において、音声再生手段により再生される音声の基準速度のときには、各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも遅いときには、各瞬時動作データの間に補間する補間動作データを生成し、各瞬時動作データおよび補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成するものである。

【0038】これにより、請求項2の発明と同様に、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも遅いときでも、表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0039】請求項11の発明は、瞬時映像生成手段において、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも速いときには、各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成するものである。

【0040】これにより、請求項3の発明と同様に、基準速度よりも速い速度で再生される音声に同期して動く映像を容易に再生することができる。

【0041】請求項12の発明の特徴は、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したことにある。

【0042】これにより、請求項4の発明と同様に、表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0043】請求項13の発明の特徴は、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、同期信号出力手段により出力される同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したことにある。

【0044】これにより、請求項5の発明と同様に、音声の再生速度を変化させ、前記同期信号の周期を変化させても、音声の再生と映像の表示との間の同期を正確にとることができる。

【0045】請求項14の発明の特徴は、同期信号出力手段により出力される同期信号に、音声データの再生位置を認識するための符号を付したことにある。

【0046】これにより、請求項6の発明と同様に、同期信号に付した符号に基づいて音声データの再生位置を認識することができ、音声データの再生位置に対応した画像を表示することができる。従って、楽曲等の音声を途中から再生したときでも、その音声に正確に同期して

動作する映像を表示することができる。

【0047】請求項15の発明は、形状データ記憶手段に、形状の異なる複数の物体を形成するための複数の形状データを記憶し、音声データに含まれる選択データまたは外部からの入力により、各形状データを選択し、瞬時映像生成手段は、選択された形状データと、動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて、物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する構成としたものである。

【0048】上記構成より、例えば、楽曲データに、各形状データを選択する選択データを含ませておけば、この選択データに基づいて形状データを選択することができ、選択された形状データに基づいて物体の形状を設定することができる。また、形状データを外部からの入力によって選択する構成としてもよい。これにより、例えば、動物、人間、男性、女性等、形状の異なる複数の物体を形成することができる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1ないし図15に従って説明する。なお、本実施形態では、本発明による同期映像生成方法を用いたカラオケ装置として、図1に示す通信カラオケ装置100を例に挙げて説明する。

【0050】(1)通信カラオケ装置の構成および動作まず、通信カラオケ装置100の構成および動作について説明する。

【0051】図1に示すように、通信カラオケ装置100は、音声によって構成される楽曲を再生すると共に、楽曲の歌詞を表す歌詞画像を生成するカラオケ演奏部10と、楽曲の再生に同期して動作する歌手等の物体映像を生成する映像再生部30と、楽曲の再生時に背景画像を生成する背景画像生成部40と、歌詞画像、物体映像および背景画像を合成する合成部50とを備えている。そして、カラオケ演奏部10には、センターホストコンピュータ200が電話回線を介して接続されている。さらに、カラオケ演奏部10には、楽曲の音声とマイク80から入力される音声とを合成するミキサンプ60が接続され、このミキサンプ60にはスピーカ70およびマイク80が接続されている。また、合成部50には、この合成部50から出力される映像・画像を表示する表示装置としてのモニター90が接続されている。

【0052】さらに、カラオケ演奏部10は、音声用CPU (Central Processing Unit) 11、RAM (Random Access Memory) 12、ROM (Read Only Memory) 13、CD-ROM読取部14、インタフェース回路15を介して接続された音声データ記憶手段としての楽曲データ記憶部16、入力部17、歌詞画像生成部18、音源部19およびFIFO (First In First Out) 回路20を備えている。そして、これらはバス22を介して相互に接続されている。

【0053】ここで、音声用CPU11は、カラオケ演奏部10の総合的な制御を行うと共に、歌謡曲、ポップス等の楽曲（伴奏部分）の自動演奏を行うものである。具体的に説明すると、音声用CPU11は、例えば、MIDI規格に沿って構成されたMIDIデータに基づいて楽曲の自動演奏を行う機能を有している。さらに、この音声用CPU11は、タイマを有しており、MIDIクロックに基づいて後述する同期信号を生成する機能をも有している。また、RAM12は、音声用CPU11が制御処理を行うときに作業エリアとして利用されると共に、各種データを一時的に蓄積するために利用される。また、ROM13には、カラオケ演奏部10の動作を定める制御プログラム等が記憶されている。

【0054】CD-ROM読取部14は、CD-ROMから後述する楽曲データや映像データ等読み出すものである。ここで、CD-ROMは外部から装着することができ、そのCD-ROMには、後述する楽曲データや映像データ等が記憶されている。CD-ROM読取部14から読み出された楽曲データは、楽曲データ記憶部16に転送される。また、CD-ROM読取部14から読み出された楽曲データが、RAM12に転送され、即座に音声用CPU11および音源部19によって再生される場合もある。一方、楽曲データ記憶部16は、例えば、ハードディスクにより構成されており、楽曲データを例えば2000曲程度記憶している。また、楽曲データ記憶部16は書き換え可能であり、センターホストコンピュータ200からモデム21を介して受信された楽曲データや、CD-ROM読取部14から転送された楽曲データを追加して記憶することができる。

【0055】入力部17は、再生すべき楽曲の選択、楽曲を再生する際のテンポの設定、楽曲の調の設定、視点情報および光源情報等の設定、楽曲の早送り・巻き戻し等、通信カラオケ装置100を制御するための指示を入力するものである。また、歌詞画像生成部18は、例えば、OSD (On Screen Display) 回路等によって構成されており、楽曲の再生と同時にモニタ90に表示する歌詞画像を生成するものである。さらに詳しく説明すると、楽曲データには、後述するように、楽曲を再生するための音声データと楽曲の歌詞画像を生成するための歌詞データが含まれている。歌詞画像生成部18は、この楽曲データに含まれる歌詞データに基づいて歌詞画像を生成する。

【0056】音源部19は、楽曲データに含まれる音声データに基づいて音声を合成するものである。例えば、前記楽曲データは、MIDI規格に沿った自動演奏用のMIDIデータであり、音源部19は、このMIDIデータに基づいて楽音を発生させるシンセサイザー等によって構成されている。一方、FIFO回路20は、映像再生部30のバスラインとのバッファとして機能すると共に、音声用CPU11から出力される同期信号を映

像再生部30に出力するものである。

【0057】モデム21は、センターホストコンピュータ200に電話回線を介して接続されており、センターホストコンピュータ200から電話回線を介して伝送されるデータの受信、復調を行うものである。ここで、センターホストコンピュータ200には、多数の楽曲データと、これら各楽曲データに対応した多数の映像データが蓄積されている。そして、通信カラオケ装置100の楽曲データ記憶部16またはCD-ROM読取部14にセットされたCD-ROMに記憶されていない楽曲、例えば、最新の流行歌等を再生する必要が生じたときには、センターホストコンピュータ200から通信カラオケ装置100に向けて当該楽曲データ等が伝送される。このとき、モデム21は、センターホストコンピュータ200から伝送される楽曲データ等を受信し、受信したデータを復調した後、RAM12または楽曲データ記憶部16に転送する。

【0058】一方、映像再生部30は、映像用CPU31、ROM32、インタフェース回路33を介して接続された動作データ記憶手段としての映像データ記憶部34、形状データ記憶手段としての形状データ記憶部35および瞬時映像生成手段としての物体映像生成部36を備えている。そして、これらはバス37を介して相互に接続されている。なお、バス37はカラオケ演奏部10のバス22との間でFIFO回路20を介し、相互にデータの転送を行うことができるようになっている。

【0059】ここで、映像用CPU31は、映像再生部30の総合的な制御を行うものである。また、ROM32には、映像再生部30の動作を定める制御プログラムおよび後述する同期映像生成処理を行うための制御プログラム等が記憶されている。

【0060】映像データ記憶部34は、例えば、ハードディスクにより構成されており、映像データを記憶している。また、映像データ記憶部34は書き換え可能であり、センターホストコンピュータ200からモデム21を介して受信された映像データや、CD-ROM読取部14から転送された映像データを追加して記憶したり、更新することができる。一方、形状データ記憶部35は、後述する形状データを記憶するものであり、RAM、ROMまたはハードディスク等によって構成されている。

【0061】物体映像生成部36は、例えば、OSD回路等によって構成され、映像データ記憶部34等に記憶された映像データに含まれる動作データと、形状データ記憶部35に記憶された形状データとに基づいて、楽曲に合わせて踊る歌手等の動く物体を映像（動画）として再生するための瞬時映像データを生成するものである。さらに具体的に説明すると、当該通信カラオケ装置100では、図15に示すように、楽曲の再生と同時に、楽曲の歌詞を表す歌詞画像1m1と、背景画像1m2と、

楽曲に合わせて踊る歌手の映像 1 m 3 をモニタ 9 0 に表示する。物体映像生成部 3 6 は、これら各画像および映像のうち、楽曲に合わせて踊る歌手の映像 1 m 3 を表示するための瞬時映像データを生成する。ここで、瞬時映像データは、映像 1 m 3 の 1 フレーム分を形成するデータである。

【0062】また、前記物体映像生成部 3 6 には、作成用メモリ 3 6 A と、表示用メモリ 3 6 B とが設けられている。物体映像生成部 3 6 は、映像データ記憶部 3 4 および形状データ記憶部 3 5 からそれぞれ動作データおよび形状データを受信し、これら動作データおよび形状データを作成用メモリ 3 6 A に展開し、この作成用メモリ 3 6 A 内で瞬時映像データを生成する。その後、物体映像生成部 3 6 は、この瞬時映像データを、作成用メモリ 3 6 A から表示用メモリ 3 6 B に転送する。ここで、表示用メモリ 3 6 B は、画像 1 フレームに一つに対応した、いわゆるビデオメモリである。従って、作成用メモリ 3 6 A から表示用メモリ 3 6 B に瞬時映像データを転送することによって、表示用メモリ 3 6 B 内には、歌手等の物体を表す 1 フレーム分の映像が形成される。そして、表示用メモリ 3 6 B 内に形成された映像は、合成部 5 0 に出力され、合成部 5 0 において歌詞画像および背景画像と合成されて、モニタ 9 0 に表示される。

【0063】背景画像生成部 4 0 は、例えば、LD 再生装置等により構成されており、モニタ 9 0 に表示する背景画像 1 m 2 を生成するものである。具体的に説明すると、背景画像生成部 4 0 は、LD (Laser Disc) に記録された背景画像を形成するための画像データを読み出し、この画像データに基づいて背景画像を生成し、生成された背景画像を合成部 5 0 に出力する。

【0064】モニタ 9 0 は、例えば、CRT (Cathode-Ray Tube) ディスプレイまたは液晶ディスプレイ等により構成されている。

【0065】上述したような通信カラオケ装置 1 0 0 によれば、カラオケを行うときには、まず、入力部 1 7 を操作して、楽曲の選択、テンポの設定等を行い、楽曲の演奏を開始すべき指示を入力する。これにより、カラオケ演奏部 1 0 の楽曲データ記憶部 1 6 に記憶された楽曲データの中から、選択された楽曲に対応する楽曲データが抽出される。また、選択された楽曲に対応する楽曲データが楽曲データ記憶部 1 6 に存在しない場合には、CD-ROM 読取部 1 4 に装着された CD-ROM 内から楽曲データが抽出される。さらに、選択された楽曲に対応する楽曲データが楽曲データ記憶部 1 6 にも、CD-ROM 内にも存在しない場合には、選択された楽曲に対応する楽曲データの伝送を、センターホストコンピュータ 2 0 0 に要求する。これにより、その楽曲データが、センターホストコンピュータ 2 0 0 からモデム 2 1 を介して受信される。

【0066】ここで、楽曲データ記憶部 1 6 または CD

ROM 内から抽出され、またはセンターホストコンピュータ 2 0 0 から伝送された楽曲データには、楽曲を再生するための音声データと歌詞画像を生成するための歌詞データが含まれている。従って、楽曲データは、音声データと歌詞データに分離され、音声データは RAM 1 2 に、歌詞データは歌詞画像生成部 1 8 にそれぞれ転送される。

【0067】続いて、音声用 CPU 1 1 は、RAM 1 2 に転送された音声データに基づいて自動演奏を行う。これにより、音源部 1 9 によって合成された音声信号がミキサアンプ 6 0 を介してスピーカ 7 0 に出力され、楽曲が演奏される。これと並行して、歌詞画像生成部 1 8 は、歌詞データに基づいて歌詞画像を生成し、合成部 5 0 に出力する。また、このとき、音声用 CPU 1 1 は楽曲の演奏に対応した同期信号を映像再生部 3 0 に向けて出力する。

【0068】さらに、これと並行して、映像再生部 3 0 の映像データ記憶部 3 4 に記憶された映像データの中から、選択された楽曲に対応する映像データが抽出される。また、選択された楽曲に対応する映像データが映像データ記憶部 3 4 に存在しない場合には、CD-ROM 読取部 1 4 に装着された CD-ROM 内から映像データが抽出される。さらに、選択された楽曲に対応する映像データが映像データ記憶部 3 4 にも、CD-ROM 内にも存在しない場合には、選択された楽曲に対応する映像データの伝送を、センターホストコンピュータ 2 0 0 に要求する。これにより、その映像データが、センターホストコンピュータ 2 0 0 からモデム 2 1 を介して受信される。

【0069】続いて、映像データ記憶部 3 4 または CD-ROM 内から抽出され、またはセンターホストコンピュータ 2 0 0 から伝送された映像データから動作データが抽出され、この動作データが、形状データ記憶部 3 5 に記憶された形状データと共に、物体映像生成部 3 6 の作成用メモリ 3 6 A に転送される。そして、物体映像生成部 3 6 により、歌手等の物体を表す映像の 1 フレーム分の画像を形成する瞬時映像データが生成され、合成部 5 0 に出力される。このとき、物体映像生成部 3 6 は、音声用 CPU 1 1 から映像再生部 3 0 に向けて出力された同期信号に同期するように瞬時映像データを出力する。

【0070】さらに、これと並行して、背景画像生成部 4 0 から合成部 5 0 に向けて、選択された楽曲に対応する背景画像が出力される。そして、歌詞画像生成部 1 8 から出力された歌詞画像、物体映像生成部 3 6 から出力された歌手等を表す映像および背景画像生成部 4 0 から出力された背景画像は、合成部 5 0 により合成され、モニタ 9 0 に表示される。

【0071】これにより、選択された楽曲の再生が実行されると共に、楽曲の再生に同期して踊る歌手等の映像

が、歌詞画像および背景画像と共にモニタ 90 に表示される。

【0072】(2) 楽曲データおよび映像データの構成次に、楽曲データおよび映像データの構成について説明する。

【0073】図 2 は、楽曲データの構成を示している。楽曲データは、ヘッダ Hm、対応する楽曲を特定するための番号である曲番号 Nm、楽曲を再生する際の速度を示すテンポデータ Tm、楽曲に対応する背景画像を指定するための番号である背景データ Bm および複数の演奏データ Pm 等から構成されている。

【0074】さらに、各演奏データ Pm は、音声データ Sd と時間データ Tsd からなるブロックと、歌詞データ Wd および時間データ Twd からなるブロックとから構成されている。音声データ Sd は、楽曲を再生するためのデータであり、例えば、MIDI データ等によって構成されている。より具体的に説明すると、音声データ Sd は、音を鳴らす旨の指令、音を止める旨の指令、どの音を鳴らすかを指定する旨の指令等を含んでいる。音声データ Sd の隣に配列された時間データ Tsd は、音声データに基づく指令を実行する時間（タイミング）を制御するのに用いられるデータである。一方、歌詞データ Wd は、歌詞画像を生成するためのデータである。歌詞データ Wd の隣に配列された時間データ Twd は、歌詞画像を生成する時間（タイミング）を制御するのに用いられるデータである。

【0075】また、図 3 は、映像データの構成を示している。映像データは、ヘッダ Hp、対応する楽曲を特定するための番号である曲番号 Np、動作データのデータ数 Dp および複数の動作データ Mp 等から構成されている。

【0076】(3) 動作データおよび形状データの構成次に、動作データおよび形状データの構成について説明する。上述したように、動作データおよび形状データは、楽曲の再生に同期して踊る歌手等の映像を形成するための瞬時映像データを生成するのに用いられるデータである。

【0077】動作データは、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の位置および回転を設定するデータである。また、動作データは、図 3 に示すように、映像データ中に複数配列されており、個々の動作データ（瞬時動作データ）は、1 フレーム分の映像の動き（位置および回転）を設定するものである。なお、上述したように、動作データは、映像データの一部に含まれ、各楽曲毎に個別に設定されている。また、映像データは、センターホストコンピュータから電話回線で受け取ることができる。

【0078】さらに具体的に説明すると、動作データは、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表

す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の位置または動作を設定するデータである。

【0079】例えば、図 5 に示すように、人間を模倣した人間モデルを仮想的に定義し、この人間モデルを腰、胸、頭、腕および脚等の各構成要素に分割する。この分割した各構成要素を「レベル」と呼ぶ。例えば、図 5 に示すように、人間モデルはレベル 1 ～レベル 17 に分割され、そのうちレベル L1 は人間モデルの腰に相当し、レベル L5 は人間モデルの頭に相当する。そして、レベル 1 は X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向に移動することができると共に、X 軸方向の軸、Y 軸方向の軸および Z 軸方向の軸をそれぞれ中心として回転することができる。各レベル 2 ～17 は、連結部 R でそれぞれ連結されており、連結部 R を基準に X 軸方向の軸、Y 軸方向の軸および Z 軸方向の軸を中心として回転することができる。動作データは、このような各レベルの位置および回転を記録したものである。

【0080】ここで、図 4 は、動作データの構成を示している。図 4 に示すように、動作データは、レベル 1 ～レベル 17 の各動作データによって構成されており、レベル 1 の動作データは、位置座標 (X, Y, Z) および回転角度 (Xr, Yr, Zr) によって構成され、レベル 2 ～レベル 17 の各動作データは回転角度 (Xr, Yr, Zr) のみによって構成されている。

【0081】また、動作データは、以下の方法で作成する。即ち、楽曲を、その楽曲に予め設定された基準テンポ Tm で再生する。そして、その再生された楽曲に合わせて人間が実際に踊り（ダンス、振り）を行う。さらに、踊りを行っている人間の各構成要素の位置、回転等を所定の測定周期、例えば 1/15 秒の周期で測定し、前記レベル 1 ～17 の各座標に関するデータを採取する。これにより、1/15 秒毎に動作データが作成される。なお、この測定周期は後述する表示周期と同一である。

【0082】このように構成される動作データは、従来のようなフレーム毎に完全な画像データを用意するものと比較してデータ量が少ない。従って、動作データを各楽曲毎に個別に設定することができ、センターホストコンピュータ 200 から通信カラオケ装置 100 に向けて短時間で伝送することができる。

【0083】一方、形状データは、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定するデータである。形状データは、形状データ記憶部 35 に記憶されている。そして、形状データは、動作データと異なり、各楽曲毎に個別に設定されていない。即ち、形状データは、主として複数の楽曲で共通して用いられる。なお、形状データは、表示する映像の種類に応じて複数種類設けられている。例えば、複数種類の形状データを変更することにより、歌手の映像を動物の映像に変更して表示

することができる。

【0084】また、形状データは、各レベル1～17毎にそれぞれ設定されている。ここで、図6は、レベルL1の形状データの構成を示している。図6に示すように、形状データは、頂点座標A1～A8からなる頂点座標データと、ポリゴンデータP1～P6からなるポリゴンリンクデータとから構成されている。頂点座標データは、図7に示すように、レベルL1の各頂点座標A1～A8を定めることにより、レベルL1の立体形状を設定するものである。また、ポリゴンリンクデータは、レベルL1の各面の質感や特性を定めるものである。具体的に説明すると、ポリゴンリンクデータを構成する各ポリゴンデータP1～P6は、それぞれサーフェスデータと頂点番号とから構成されている。サーフェスデータは、表面の色、アンビエント、透明度、その表面に画像（テクスチャ）を張り付けるか否かを指示するデータ等を有している。頂点座標は、各表面を形成する頂点を示すデータである。レベルL1の形状データはこのように構成されるが、レベルL2～L17の各形状データも、同様に構成されている。また、形状データには、各レベルのつながりの関係を示す情報およびその位置、即ち、図5で示すような連結部Rの座標を含んでいる。

【0085】(4) 楽曲と映像の同期

次に、本実施形態による通信カラオケ装置100のカラオケ演奏部10によって再生される楽曲と、映像再生部30によって生成され、モニター90に表示される歌手等の映像の同期について説明する。

【0086】楽曲の再生は、主として音声用CPU11に設けられた自動演奏機能によって行われる。上述したように、音声用CPU11は、音声データに基づいてMIDI規格に従った自動演奏を行う。このとき、自動演奏の基本的な時間制御はMIDIクロックによって行われる。

【0087】また、楽曲には、予め基準テンポが設定されており、楽曲データ中にテンポデータTmとして記述されている。この基準テンポは、楽曲毎に異なり、例えば、リズム感のあるロック等の楽曲の場合には、比較的速い基準テンポが設定されている。また、バラード等のゆっくりした楽曲の場合には、比較的遅い基準テンポが設定されている。従って、楽曲の再生は、通常、基準テンポで行われる。しかしながら、入力部17によってテンポの変更を入力されたときには、入力されたテンポに従って、楽曲を基準テンポよりも遅いテンポまたは基準テンポよりも速いテンポで再生する。

【0088】一方、歌手等の映像の生成は、主として映像用CPU31および物体映像生成部36によって行われる。上述したように、物体映像生成部36は、動作データと形状データとに基づいて映像の1フレームを形成する瞬時映像データを生成する。即ち、物体映像生成部36は、作成用メモリ36A内で瞬時映像データを次々

に生成し、生成した瞬時映像データを表示用メモリ36Bに所定の表示周期で転送する。これにより、所定の表示周期で変化する映像が合成部50を介してモニター90に表示される。

【0089】ここで、前記所定の表示周期は、動作データを測定したときに用いた測定周期と同一であり、例えば、1/15秒である。即ち、動作データは、上述したように、楽曲を基準テンポTmで再生し、その再生された楽曲に合わせて人間が実際に踊り（ダンス、振り）を行い、その踊っている人間の各構成要素の位置、回転等を所定の測定周期、例えば1/15秒周期で測定することによって生成される。従って、このように生成された動作データを用い、かつ、前記所定の測定周期と同一の表示周期で瞬時映像データを表示することにより、測定時の人間の動きをそのまま再現し、自然にかつ滑らかに動く映像を再生することができる。

【0090】さらに、物体映像生成部36が瞬時映像データを表示する表示周期、即ち、動作データを測定する測定周期は、モニター90が1フレームを表示する表示周期の整数倍となるように設定されている。即ち、モニター90は、CRTディスプレイまたは液晶ディスプレイによって構成されており、1フレームの画像を一定の表示周期、例えばNTSC方式であれば、2フィールドからなる1フレームを1/30秒周期で表示する。この場合、物体映像生成部36が瞬時映像データを表示する表示周期は、例えば、モニター90が1フレームを表示する表示周期の2倍の周期、即ち、1/15秒である。従って、同一の画像が2フィールドにわたって表示されることになる。

【0091】また、これら楽曲の再生と映像の表示との同期は、音声用CPU11から映像用CPU31に出力される同期信号と、後述する再生フレームテーブルTsに基づいて行われる。同期信号は、音声用CPU11によりMIDIクロックに基づいて生成される。MIDIクロックは、例えば、楽曲の4分音符当たり24のクロックパルスを出力する信号であり、楽曲のテンポに対応している。そして、同期信号は、このMIDIクロックを分周した信号であり、例えば、楽曲の8分音符当たり1のクロックパルスを出力する信号である。

【0092】さらに、同期信号を構成する各クロックパルスには、図9に示すように、楽曲の再生位置を認識するための識別符号が付される。この識別符号は、楽曲の先頭から末尾に向けて1, 2, 3, …と1ずつ増加する。

【0093】さらにまた、再生フレームテーブルは、図8に示すように、同期信号を構成する各クロックパルスと映像を構成する各フレームとの時間的な対応関係を記述したテーブルである。即ち、物体映像生成部36から出力される瞬時映像データは、1/15秒周期で変化する、モニター90に表示される映像の1フレーム分を形成する。ここで、モニター90に表示される映像の各フレ

ム（以下、これを「再生フレーム」という）を、図9に示すように、所定の再生周期 t （1/15秒周期）で再生順に配列し、各再生フレームにF1～F11等のフレーム番号を付ける。そして、再生する楽曲の基準テンポに基づいて同期信号の周期を算定し、これに基づいて、同期信号を構成する各クロックパルスに付された識別番号が、再生順に配列された各再生フレームF1～F11等のうち、いずれの再生フレームに一致するかを算定する。その結果を記述したものが、再生フレームテーブルTsである。なお、この再生フレームテーブルTsは、楽曲の再生が開始される直前に作成される。

【0094】それでは、楽曲の再生と映像の表示との同期が、上述した同期信号および再生フレームテーブルTsに基づいてどのようにして行われるかについて、図8ないし図11に従って説明する。

【0095】①楽曲の再生が基準テンポのとき
まず、楽曲の再生が基準テンポのときには、図9に示すように、楽曲の再生開始と同時に、第1番目の再生フレームF1を表示し、それ以降、楽曲の再生と並列して各再生フレームF2～F11等を再生順通りに表示する。即ち、楽曲の再生と並列して、物体映像生成部36によって各再生フレームを形成するための瞬時映像データを生成し、生成した瞬時映像データを再生周期 t 毎に合成部50に出力する。合成部50は、モニタ90の表示周期に同期させて合成された画像データをモニタ90に出力する。

【0096】ここで、瞬時映像データを形成するために用いられる動作データ（瞬時動作データ）は、基準テンポで再生した楽曲に合わせて踊る人間の動きを測定することによって生成されている。従って、楽曲を基準テンポで再生するときには、楽曲の再生開始時点と、映像の表示開始時点とを一致させ、楽曲の再生と映像の表示とを並列して行えば、楽曲の再生と映像の表示は同期する。しかしながら、楽曲の再生テンポが再生中に変更された場合や、楽曲を一度停止して再び再生する場合等に備えて、楽曲の再生と各再生フレームの表示との時間的な対応関係を常に認識しておく必要がある。そこで、通信カラオケ装置100は、楽曲の再生と各再生フレームの表示との時間的な対応関係を、同期信号および再生フレームテーブルTsに基づいて常に認識している。即ち、図8に示す再生フレームテーブルTsによれば、同期信号のクロックパルス1は再生フレームF1に対応し、クロックパルス2は再生フレームF4に対応している。さらに、クロックパルス3は再生フレームF7に対応し、クロックパルス4は再生フレームF11に対応している。従って、楽曲を基準テンポで再生するときには、各クロックパルスの出力と、再生フレームテーブルTsに記述された再生フレームの表示とが時間的に一致し、かつ、各クロックパルスと再生フレームの対応関係が、再生フレームテーブルの記述に合致しているか確認しながら、

映像の表示を行う。

【0097】②楽曲の再生が基準テンポよりも遅いとき
次に、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときには、図10に示すように、再生フレームF1～F8等の間に補間フレームG1、G2等を挿入する。即ち、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときでも、各再生フレームの生成・表示は、所定の表示周期 t に同期して行われるため、各再生フレームをそのまま再生順に表示したのでは、各再生フレームの表示が楽曲の再生よりも早くなり、楽曲の再生と映像の表示との同期がとれなくなる。そこで、各クロックパルスの出力と、再生フレームテーブルTsに記述された再生フレームの表示とが時間的に一致し、かつ、各クロックパルスと再生フレームの対応関係が、再生フレームテーブルの記述に合致するように、再生フレームF1～F8等の間に補間フレームG1、G2等を挿入する。そして、再生フレームF1～F8等および補間フレームG1、G2を順次表示する。

【0098】ここで、補間フレームG1、G2を形成する瞬時画像データを生成するのに用いられる動作データ（以下、これを「補間動作データ」という）は、補間フレームを挿入する位置の直前に配置された再生フレームに対応する瞬時画像データの動作データ（以下、これを「直前動作データ」という）と、補間フレームを挿入する位置の直後に配置された再生フレームに対応する瞬時画像データの動作データ（以下、これを「直後動作データ」という）とに基づいて算定される。さらに詳しく説明すると、映像の動きが激しく、直前動作データと直後動作データとの値の差が大きいときには、直前動作データと直後動作データとの平均値が、補間動作データとして用いられる。映像の動きが緩やかで、直前動作データと直後動作データとの値の差が小さいときには、直前動作データと直後動作データのうちの、いずれか一方の値が、補間動作データとして用いられる。これにより、楽曲が基準テンポよりも遅い速度で再生されても、楽曲の再生と映像の表示との同期を容易にとることができると共に、表示される映像を滑らかに動作させることができる。

【0099】③楽曲の再生が基準テンポよりも速いとき
次に、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときには、図11に示すように、各再生フレームF1～F13等のうち、一部の再生フレームF3、F6、F9、F10、F13等を抜き取り、各再生フレームを間引きする。即ち、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときでも、各再生フレームの生成・表示は、所定の表示周期 t に同期して行われるため、各再生フレームをそのまま再生順に表示したのでは、各再生フレームの表示が楽曲の再生よりも遅くなり、楽曲の再生と映像の表示との同期がとれなくなる。そこで、各クロックパルスの出力と、再生フレームテーブルTsに記述された再生フレームの表示とが時間的に一致し、かつ、各クロックパルスと再生フレーム

の対応関係が、再生フレームテーブルの記述に合致するように、各再生フレームを間引きしながら、各再生フレームの表示を行う。これにより、楽曲が基準テンポよりも速い速度で再生されても、楽曲の再生と映像の表示との同期を容易にとることができる。

【0100】(5) 同期映像生成処理

次に、同期映像生成処理について図12ないし図14のフローチャートに沿って説明する。同期映像生成処理は、上述したような楽曲の再生と映像の表示との同期を行う処理であり、映像再生部30のROM32に記憶された制御プログラムに従って映像用CPU31および物体映像生成部36によって実行される。

【0101】まず、通信カラオケ装置100を利用者が、入力部17により、再生すべき楽曲を選択し、楽曲の再生を開始する旨の指令を入力すると、カラオケ演奏部10の音声用CPU11は、選択された楽曲に対応する楽曲データを楽曲データ記憶部16等からRAM12に転送する。そして、音声用CPU11は、楽曲データからテンポデータを抽出し、このテンポデータに基づいて選択された楽曲の基準テンポを認識し、その基準テンポのデータを映像用CPU31に出力する。さらに、音声用CPU11は、入力部17から入力されたテンポ変更の指令等を認識し、これら指令に従って楽曲再生に関する設定を行う。

【0102】そして、上述したように音声用CPU11が楽曲再生に関する設定を行っている間に、映像再生部30の映像用CPU31は、選択された楽曲に対応する映像データを映像データ記憶部34等から物体映像生成部36に転送すると共に、形状データを形状データ記憶部35から物体映像生成部36に転送する。さらに、映像用CPU31は、音声用CPU11から受け取った基準テンポを、物体映像生成部36に出力する。続いて、物体映像生成部36において、以下に説明する同期画像生成処理のプログラムがスタートする。

【0103】まず、図12中のステップ1では、映像データ記憶部34等から転送される映像データ、形状データ記憶部35から出力される形状データおよび映像用CPU31から出力される基準テンポのデータを、物体映像生成部36が受信したか否かを判定する。いずれのデータも受信しないときには、いずれかのデータを受信するまでステップ1を繰り返す。

【0104】そして、形状データを受信したときには、ステップ1からステップ2を経てステップ5に移行する。そして、ステップ5では、受信した形状データを物体映像生成部36の作成用メモリ36Aに展開し、再びステップ1に戻る。また、ステップ1で映像データを受信したときには、ステップ1からステップ2および3を経てステップ5に移行する。そして、ステップ5では、映像データ中から動作データを抽出し、その動作データを物体映像生成部36の作成用メモリ36Aに展開し、

再びステップ1に戻る。このとき、各動作データにはフレーム番号を付し、フレーム番号によってランダムアクセス可能に記憶しておく。最終的に、フレーム番号は1からデータ数Dpまでとなる。さらに、ステップ1で基準テンポのデータを受信したときには、ステップ1からステップ2および3を経てステップ4に移行する。そして、ステップ4で「YES」と判定し、受信した基準テンポのデータを物体映像生成部36に設けられたメモリに記憶してから、ステップ6に移行する。一方、ステップ1で、形状データ、映像データおよび基準データ以外のデータを受信したときには、ステップ1からステップ2および3を経てステップ4に移行し、ステップ4で「NO」と判定し、ステップ1に戻る。

【0105】ステップ6では、すべての形状データを受信し、形状データの受信が完了したか否かを判定する。その結果、形状データの受信を完了していないときには、ステップ1に戻って形状データの受信を待ち、形状データの受信を完了したときには、ステップ7に移行する。

【0106】ステップ7では、選択された楽曲に対応する映像データ（動作データ）をすべて受信し、映像データの受信を完了したか、即ち、データ数Dp分の動作データを受信したか否かを判定する。その結果、映像データの受信を完了していないときには、ステップ1に戻って映像データの受信を待ち、映像データの受信を完了したときには、ステップ8に移行する。

【0107】ステップ8では、モニタ90に表示すべき映像の視点位置と光源位置をデフォルト（初期設定）の位置に設定する。ここで、物体映像生成部36は、視点位置、即ち、物体の映像をモニタ90に表示するとき、物体をどの角度、どの距離から見た状態で表示するかを設定することができ、例えば、歌手等の映像を前からだけでなく、横や後ろから見た状態で表示することができる。なお、視点位置をデフォルトの位置に設定すると、前から見た歌手等の映像が表示される。また、物体映像生成部36は、光源位置、即ち、映像をモニタ90に表示するとき、映像にどの角度からライトを当てた状態で表示するかを設定することができ、例えば、左上、右上、正面等からライトを当てた状態で歌手等の映像を表示することができる。なお、光源位置をデフォルトの位置に設定すると、左上からライトを当てた歌手等の映像が表示される。

【0108】ステップ9では、ステップ4で受信した基準テンポのデータおよびデータ数Dp、即ち動作データMpの数に基づいて、図8に示すような再生フレームテーブルTsをその1曲分について作成する。

【0109】次に、図13中のステップ10では、楽曲の再生位置を認識する。即ち、通常、楽曲は、その先頭から再生されるが、利用者が入力部17を操作して、楽曲の再生位置を指定した場合には、その指定された位置

から楽曲を再生することができる。即ち、利用者が楽曲の再生位置を指定した場合には、その指定された再生位置を示すデータが物体映像生成部36に入力される。ここで、同期信号を構成する各クロックパルスには、再生位置を認識するための識別符号が付されている。従って、指定された再生位置を示すデータに基づいて、指定された再生位置に対応するクロックパルスの識別符号を認識することにより、指定された位置から楽曲が再生することができる。

【0110】ステップ11では、楽曲の再生開始の指示を受信したか否かを判定する。即ち、利用者が入力部17を操作して、楽曲の再生を開始する旨の指示を入力すると、その指示は物体映像生成部36に送信される。そして、その指示を物体映像生成部36が受信すると、ステップ11で「YES」と判定し、ステップ12に移行する。これにより、カラオケ演奏部10では、ステップ10で指定された再生位置から楽曲の再生が開始され、映像再生部30では、ステップ10で指定された再生位置から映像の生成が開始される。一方、楽曲の再生を開始する旨の指示を受信しないときには、ステップ11で「NO」と判定し、楽曲の再生を開始する旨の指示を受信するまでステップ11を繰り返す。

【0111】ステップ12では、楽曲の再生終了の指示を受信したか否かを判定する。即ち、利用者が入力部17を操作して、楽曲の再生を終了（中止）する旨の指示を入力すると、その指示は物体映像生成部36に送信される。そして、その指示を物体映像生成部36が受信すると、ステップ12で「YES」と判定し、楽曲の再生を終了すると共に、同期画像生成処理を終了する。一方、楽曲の再生を終了する旨の指示を受信しないときには、ステップ12で「NO」と判定し、ステップ13に移行する。

【0112】ステップ13およびステップ14では、視点情報または光源情報を受信したか否かを判定する。即ち、通信カラオケ装置100は、視点位置を設定するための情報である視点情報と、光源位置を設定するための情報である光源情報を利用者の指示に従って設定、変更する機能を有している。そして、利用者が入力部17を操作して視点情報または光源情報を入力すると、このステップ13またはステップ14で、「YES」と判定され、ステップ15に移行し、ステップ15で、各情報が物体映像生成部36に設けられたメモリに記憶される。

【0113】ステップ16では、ステップ5で、物体映像生成部36の作成用メモリ36Aに展開した形状データおよび動作データに基づいて再生フレームを生成する。即ち、形状データおよび動作データに基づいて再生フレームを形成するための瞬時映像データを生成する。そして、再生フレームを生成してから1/15秒間経過するまでステップ17を繰り返し、その後、ステップ18で、音声用CPU11から出力された同期信号のクロ

ックパルスを受信したか否かを判定する。

【0114】ステップ18で同期信号のクロックパルスを受信したときには、ステップ22に移行し、ステップ22で、同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームか否かを判定する。ここで、「同期フレーム」とは、再生フレームテーブルTsに記述されたフレーム番号に相当する再生フレームを意味する。即ち、上述したように、再生フレームテーブルTsは、楽曲を基準テンポで再生し、かつ、これと同時に、各再生フレームを所定の表示周期（例えば、1/15秒周期）で表示したとき、同期信号を構成する各クロックパルスと時間的に一致する再生フレームを記述したものである。従って、同期信号の各クロックパルスを受信したときには、再生フレームテーブルTsに記述されたフレーム番号に相当する再生フレームを表示するようにすれば、楽曲の再生と映像の表示との同期をとることができる。この意味で、再生フレームテーブルに記述されたフレーム番号に相当する再生フレームを「同期フレーム」という。例えば、図8に示す再生フレームテーブルによれば、同期フレームは、再生フレームF1、F4、F7、F11等である。なお、図9ないし図11では、枠内に斜線を付した再生フレームが、同期フレームである。

【0115】そして、ステップ22の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている映像の再生フレームが同期フレームであるときには、その同期フレームを表示すべく、図14中のステップ24に移行する。

【0116】一方、ステップ22の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている映像の再生フレームが同期フレームでないときには、ステップ23に移行し、ステップ23で、その再生フレームを破棄する。そして、その破棄した再生フレームの代わりに、その再生フレームからみて時間的に後側に配列されている各同期フレームのうち、一番近い同期フレームを表示すべく、その同期フレームを形成する瞬時動作データを使用して生成する。そして、その同期フレームを表示すべく、図14中のステップ24に移行する。

【0117】ここで、ステップ22の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームでないといった事態は、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときに起こる。即ち、図9に示すように、楽曲の再生が基準テンポのときには、再生順に配列された各再生フレームがそのままの順序で表示されれば、各クロックパルスの出力と同期フレームの表示とは時間的に一致し、楽曲の再生と映像の表示との同期はとれる。このため、ステップ18で同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている映像の再生フレーム

は、常に同期フレームである。言い換えれば、同期信号を構成する各クロックパルスが出力される時間間隔は、同期フレームが配置された時間間隔と等しい。一方、図 11 に示すように、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときには、同期信号を構成する各クロックパルスが出力される時間間隔が、各同期フレームが配置された時間間隔よりも短くなる。従って、ステップ 22 の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信した時点において、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームでないといった事態が生じる。この場合には、次に表示しようとしている再生フレームを間引きする。即ち、次に表示しようとしている再生フレームを破棄し、破棄した再生フレームの代わりに、その破棄した再生フレームからみて時間的に後側に配列されている各同期フレームのうち一番近い同期フレームを表示するようにする。これにより、楽曲の再生が基準テンポよりも速くても、各クロックパルスの出力と各同期フレームの表示とを時間的に一致させることができ、楽曲の再生と映像の表示との同期をとることができる。即ち、表示される映像の動きは、楽曲の再生が遅められた分、遅くなる。

【0118】一方、ステップ 17 において、再生フレームを生成してから 1/15 秒間経過した時点において、ステップ 18 で同期信号のクロックパルスを受信しなかった場合には、ステップ 19 に移行し、ステップ 19 で、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームか否かを判定する。そして、ステップ 19 の判定の結果、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームでないときには、その再生フレームを表示すべく、図 14 中のステップ 24 に移行する。

【0119】一方、ステップ 19 の判定の結果、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームの場合には、ステップ 20 に移行し、補間フレームを生成し、ステップ 21 で、次に表示しようとしている同期フレームの直前に、生成した補間フレームを挿入する。そして、挿入した補間フレームを表示すべく、図 14 中のステップ 24 に移行する。

【0120】ここで、ステップ 19 の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信していないにも拘わらず、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームであるといった事態は、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときに起こる。即ち、図 10 に示すように、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときには、同期信号を構成する各クロックパルスが出力される時間間隔が、各同期フレームが配置された時間間隔よりも長くなる。従って、ステップ 19 の判定の結果、同期信号のクロックパルスを受信していないにも拘わらず、次に表示しようとしている再生フレームが同期フレームであるといった事態が生じる。この場合には、各同期フレームの間に補間フレームを挿入し、各クロックパルスの出力と、各同期フレームの表示とが一致するように調整する。これによ

り、楽曲の再生が基準テンポよりも遅くても、楽曲の再生と映像の表示との同期をとることができる。即ち、表示される映像の動きは、楽曲の再生が遅くなった分だけ、遅くなる。

【0121】ステップ 24 では、再生フレームを形成する瞬時映像データの動作データおよび視点情報に基づいてポリゴンの表示座標系での座標を計算する。ここで、ステップ 13 で入力された視点情報に従って、表示すべき映像の視点位置が算定される。

【0122】ステップ 25 では、形状データ、光源情報および視点情報に基づいてテクスチャの張り付けを行う。これにより、視点位置によって変化する表面の模様や質感がポリゴンの各表面に付加される。

【0123】ステップ 26 では、光源情報および視点情報に基づいてポリゴンのシェーディングを行う。これにより、光源の向きによって形成される影等が各ポリゴンに付加される。

【0124】ステップ 27 では、物体映像生成部 36 の作成用メモリ 36A に生成された瞬時映像データを表示用メモリ 36B に転送する。これにより、瞬時映像データによって形成された映像が、合成部 50 を介してモニター 90 に表示される。

【0125】その後、ステップ 12 に戻り、ステップ 12 で、楽曲の再生を終了する旨の指示を受信するまで、ステップ 13 ～ステップ 27 の処理を繰り返し実行する。これにより、楽曲が再生されると共に、モニター 90 には、図 15 に示すように、楽曲に合わせて踊る歌手等の映像が表示される。

【0126】かくして、本実施形態による通信カラオケ装置 100 によれば、楽曲の再生に合わせて踊る歌手等の映像をモニター 90 に表示することができる。特に、歌手等の映像を形成する瞬時映像データを生成するときに用いられる動作データと形状データをそれぞれ分離して記憶する構成としたから、比較的データ量の少ない動作データを各楽曲毎に設け、形状データを各楽曲共通にすれば、各楽曲毎に固有の動作をする映像を少ないデータ量で容易に生成することができる。

【0127】さらに、動作データは、比較的データ量が少ないため、楽曲データと同様に、センターホストコンピュータ 200 から電話回線を介して伝送することができる。これにより、最新の楽曲等、通信カラオケ装置 100 内に記憶されていない楽曲を再生するときには、楽曲データと共に、その楽曲に対応する動作データをセンターホストコンピュータ 200 から受け取ることができる。従って、最新の楽曲等を即座に再生できると共に、その楽曲に施された最新の踊り、振り付け等を楽曲に同期させながら、即座に表示することができる。

【0128】さらに、動作データと形状データをそれぞれ分離して記憶する構成としたから、表示する映像の種類に応じて複数種類の形状データを設ければ、形状デー

タの種類を変更することによって、楽曲に合わせて踊る映像の様子を大幅に変化させることができる。例えば、男性の映像を形成する形状データと、女性の映像を形成する形状データとの2種類の形状データを設ければ、動作データを変更することなく、1つの楽曲について、男性が踊る映像と女性が踊る映像との2種類の映像を選択して、あるいは合成して同時に表示することができる。

【0129】また、本実施形態による通信カラオケ装置100によれば、楽曲データと動作データとが完全に分離しているため、既存の楽曲データに動作データを容易に後付することができる。例えば、既存の楽曲データを再生し、その再生された楽曲に合わせて人間が踊り、その人間の動きを測定して動作データを生成するだけで、既存の楽曲データに対応した動作データを生成することができる。そして、このようにして生成された動作データを、例えば、センターホストコンピュータ200から通信カラオケ装置100に伝送すれば、既存の楽曲データに対応する動作データを容易に追加することができる。従って、既存の楽曲データを作成し直す必要がなく、既存の楽曲データを有効に利用することができる。

【0130】また、本実施形態による通信カラオケ装置100によれば、基準テンポで再生された楽曲に合わせて踊る人間の動作を所定の測定周期で測定することにより、動作データを生成し、この動作データを用いて生成された瞬時映像データを、前記測定周期と同一の表示周期で表示する構成としたから、楽曲を基準テンポで再生したとき、楽曲の再生と映像の表示との同期を容易にとることができる。かつ、楽曲に合わせて踊る歌手等の映像を正確に再現できる。

【0131】さらに、楽曲の再生が基準テンポよりも遅いときには、補間フレームを、各同期フレームの間に挿入する構成としたから、楽曲の再生が基準テンポよりも遅くても、楽曲の再生と映像の表示とを同期させることができ、かつ、表示される映像を滑らかに動かすことができる。また、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときには、一部を再生フレームを間引きする構成としたから、楽曲の再生が基準テンポよりも速いときでも、楽曲の再生と映像の表示とを容易の同期させることができる。

【0132】一方、本実施形態による通信カラオケ装置100によれば、各再生フレームの表示周期、即ち、各瞬時映像データの表示周期を、モニター90が1フレームの画像を表示する表示周期の整数倍となるように設定したから、物体映像生成部36によって生成された各瞬時映像データによって形成される映像を、モニター90の表示周期に合わせて表示することができる。従って、物体映像生成部36によって生成された各瞬時映像データによって形成される映像をすべてモニター90に表示することができ、モニター90に表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0133】また、上述した実施形態によれば、各再生フレームを表示する表示周期は、同期信号の周期よりも短い。ここで、楽曲のテンポは、通常、1分間あたりの4分音符の数で表す。テンポが速い楽曲でも、1分間あたりの4分音符の数はせいぜい240程度である。一方、同期信号の周期は、楽曲の8分音符あたりに1クロックパルスが出力される周期であるから、1分間あたりの4分音符の数が240の楽曲を再生すると、同期信号の周期は、 $1/8$ 秒となる。これに対し、各再生フレームを表示する表示周期は、例えば $1/15$ 秒である。従って、各再生フレームを表示する表示周期は、同期信号の周期よりも短い。

【0134】このように、各再生フレームを表示する表示周期が、同期信号の周期よりも短いと、同期信号を構成する各クロックパルスが出力される間に、複数の再生フレームを表示することができる。例えば、図9に示すように、クロックパルス1が出力されてから、次のクロックパルス2が出力されるまでの間に、4つの再生フレームF1～F4を表示することができる。このように、同期信号を構成する各クロックパルスが出力される間に、複数の再生フレームを表示することができると、楽曲のテンポが基準テンポよりも速くなったときでも、図11のように、一部の再生フレームを間引きすることによって、楽曲の再生と映像の表示との同期を容易にかつ正確にとることができる。一方、楽曲のテンポが基準テンポよりも遅くなったときでも、図10に示すように、各再生フレーム間に補間フレームを挿入することにより、各クロックパルスの出力と各同期フレームの表示とを時間的に正確に一致させることができ、楽曲の再生と映像の表示との同期を容易にかつ正確にとることができる。

【0135】また、本実施形態による通信カラオケ装置100によれば、同期信号を構成する各クロックパルスに、楽曲の再生位置を認識するための識別符号を付したから、楽曲の再生位置を常に認識することができ、楽曲の途中からの再生や、楽曲の早送り、巻き戻し等を容易に行うことができる。

【0136】また、上述したように、形状データは、形状データ記憶部35に複数種類記憶されており、楽曲のタイプ（曲調や歌手が男性か女性か等）によって選択することができる。例えば、楽曲データにどの形状データを使用するかを示す選択データを記述しておくことにより、その楽曲に標準的な歌手が自動的に選択できる。また、形状データを入力部17からの入力によって選択できる構成とすることにより、利用者の好みに応じた歌手等を選択することができる。さらに、複数の歌手を選択すれば、モニター90内に同一の動作をする複数の歌手を同時に並べて表示することができる。

【0137】なお、前記実施形態では、補間フレームを同期フレームの直前に挿入するが、本発明はこれに限ら

ず、同期フレームではない各再生フレームの間や、同期フレームの直後に挿入してもよい。また、楽曲のテンポが基準テンポよりも大幅に遅いときには、複数の補間フレームを連続的に挿入する必要が生じる。この場合には、各補間フレームの挿入位置を分散させるようにする。これにより、表示される物体の動きをより滑らかにすることができる。同様に、楽曲のテンポが基準テンポよりも大幅に速いときには、複数の再生フレームを連続的に間引きする必要が生じる。この場合には、間引きする各再生フレームを分散させるようにする。これにより、表示される物体の動きをより滑らかにすることができる。また、各補間フレームの挿入位置を分散させる処理、または、各再生フレームを分散的に間引きする処理は、楽曲の再生中に演算して求めてもよく、楽曲の再生前のテンポ設定時等に演算して求めてもよい。

【0138】また、前記実施形態では、表示周期を1/15秒としたが、本発明はこれに限らず、動作データのデータ量、画像作成処理の所要時間等の条件がよければ、動きをより滑らかに再生するために、表示周期を1/15秒よりも短い時間としてもよい。例えば、前記実施形態におけるモニタ90の表示周期は、1フレームが2フィールドからなるので、1フィールド1/60秒である。従って、表示周期を1/60秒としてもよい。

【0139】また、前記実施形態では、形状データを映像再生部30内の形状データ記憶部35に記憶するようにしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば、形状データをRAM12内に記憶してもよい。また、前記実施形態では、動作データを映像データ記憶部34に記憶するようにしたが、例えば、動作データを楽曲データと共に楽曲データ記憶部16に記憶してもよい。即ち、形状データ、動作データ、楽曲データを、それぞれ独立したファイルとして扱うことができ、それぞれのデータに個別にアクセスでき、個別に追加、変更、削除等ができれば、前記各データをそれぞれ別々の記憶装置に記憶しなくてもよい。

【0140】また、前記実施形態では、歌手等の人間の映像を表示する場合を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、動物や、人間または動物の模倣物を表示してもよい。例えば、犬や猫といった動物のキャラクターが人間のように踊る映像を表示するようにしてもよい。

【0141】また、前記実施形態では、形状データを形状データ記憶部35に記憶するものとして述べたが、本発明はこれに限らず、形状データをCD-ROM等を用いて追加、変更することができる構成としてもよい。また、センターホストコンピュータ200から形状データを受信し、適宜、追加、変更、削除できる構成としてもよい。この場合、形状データ自体は、比較的数据量が小さいため、センターホストコンピュータ200から通信カラオケ装置100に向けて短時間で伝送することができる。そこで、通信カラオケ装置100が利用されな

い時間に、形状データの伝送を適宜行うようにすればよい。

【0142】さらに、前記実施形態では、同期画像生成方法を通信カラオケ装置に適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、エアロビクスの音楽とエアロビクスのインストラクターの映像とを同期させる装置や、アナウンサーの声と手話の映像を同期させる装置等にも適用できる。

【0143】

【発明の効果】以上詳述したとおり、請求項1の発明によれば、人間、動物またはこれらの模倣物からなる物体を表す映像を複数の構成要素に分割し、これら各構成要素の形状を設定する形状データと、前記各構成要素の位置または動作を設定する動作データとに基づいて、前記物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成し、この瞬時映像データを、音声の再生に同期して出力される同期信号に同期させながら表示する構成としたから、音声の再生に同期して動作し、かつ、複数種類の音声がある場合には、各音声毎に異なった動作をする映像を表示することができる。

【0144】請求項2の発明によれば、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成すると共に、音声の再生速度が基準速度のときには、各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、音声の再生速度が基準速度よりも遅いときには、各瞬時動作データの間を補間する補間動作データを生成し、各瞬時動作データおよび補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する構成としたから、音声の再生速度を遅くした場合でも、表示している映像を音声の再生に同期させながら滑らかに動作させることができる。

【0145】請求項3の発明によれば、音声の再生速度が基準速度よりも速いときには、各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する構成としたから、音声の再生速度を速くした場合でも、音声の再生に同期して動く映像を容易に表示させることができる。

【0146】請求項4の発明によれば、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したから、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期を、表示装置の表示周期に合致させることができ、表示装置に表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0147】請求項5の発明によれば、動作データを、

音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したから、音声の再生に同期して動く映像の1フレームが表示される周期を、音声の再生と映像の表示との間の同期周期よりも短くすることができる。これにより、音声の再生速度を変化させ、前記同期信号の周期を変化させても、音声の再生と映像の表示との間の同期を容易にかつ正確にとることができる。

【0148】請求項6の発明によれば、同期信号出力手段により出力される同期信号に、音声データの再生位置を認識するための符号を付す構成としたから、音声データの再生位置を認識することができ、音声データの再生位置に対応した映像を表示することができる。従って、楽曲等の音声を途中から再生したときでも、その音声に正確に同期して動作する映像を表示することができる。

【0149】請求項7の発明によるカラオケ装置によれば、音声データを音声データ記憶手段に、形状データを形状データ記憶手段に、動作データを動作データ記憶手段にそれぞれ別々に記憶する構成としたため、音声データ、形状データおよび動作データをそれぞれ独立して取り扱うことができる。これにより、例えば、音声データおよび動作データは楽曲毎に異なるものとし、形状データは各楽曲共通にすることができる。また、既存の音声データに、動作データと形状データを追加することができる。従って、現在に至るまでに蓄積された既存の音声データを作成し直すことなく、動作データおよび形状データを後付けすることができる。

【0150】請求項8の発明によれば、外部から伝送された音声データおよび動作データを受け取り、受け取った音声データを前記音声データ記憶手段に記憶し、受け取った動作データを動作データ記憶手段に記憶するデータ受取手段を有する構成としたから、比較的データ量の少ない音声データと動作データのみを外部から受け取ることができ、外部からカラオケ装置に向けて伝送するデータの量を少なくすることができる。従って、楽曲の再生に合わせて動作する歌手等を表示させる通信カラオケ装置を実現することができる。例えば、いわゆるセンターホストコンピュータから当該通信カラオケ装置に向けて、最新の楽曲に関する音声データと動作データを配信すれば、最新の楽曲を即座に再生することができるだけでなく、その楽曲を歌う歌手等の振りをも即座に表示させることができる。

【0151】請求項9の発明によれば、カラオケ装置に、音声再生手段により再生される音声の再生速度を変更する再生速度変更手段を設け、同期信号出力手段において、再生速度変更手段により変更された再生速度で再生される音声に対応した同期信号を出力する構成としたから、音声の再生速度を変更しても、音声の再生と映像

の表示との同期をとることができる。

【0152】請求項10の発明によれば、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて前記物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を所定時間毎に測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成すると共に、瞬時映像生成手段において、音声再生手段により再生される音声の基準速度のときには、各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成し、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも遅いときには、各瞬時動作データの間を補間する補間動作データを生成し、各瞬時動作データおよび補間動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する構成としたから、請求項2の発明と同様に、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも遅いときでも、表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0153】請求項11の発明によれば、瞬時映像生成手段において、音声再生手段により再生される音声の基準速度よりも速いときには、各瞬時動作データを間引きし、間引きされた各瞬時動作データにそれぞれ対応した瞬時映像データを生成する構成としたから、請求項3の発明と同様に、基準速度よりも速い速度で再生される音声に同期して動く画像を容易に再生することができる。

【0154】請求項12の発明によれば、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、表示装置の表示周期の整数倍の周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したから、請求項4の発明と同様に、表示される映像の動きを滑らかにすることができる。

【0155】請求項13の発明によれば、動作データを、音声データに基づく音声を基準速度で再生し、その再生された音声に合わせて物体を動かし、そのときの物体の各構成要素の位置または動作を、同期信号出力手段により出力される同期信号の周期よりも短い周期で測定することによって形成された複数の瞬時動作データから構成したから、請求項5の発明と同様に、音声の再生速度を変化させ、前記同期信号の周期を変化させても、音声の再生と映像の表示との間の同期を正確にとることができる。

【0156】請求項14の発明によれば、同期信号出力手段により出力される同期信号に、音声データの再生位置を認識するための符号を付する構成としたから、請求項6の発明と同様に、同期信号に付した符号に基づいて音声データの再生位置を認識することができ、音声データの再生位置に対応した映像を表示することができる。従って、楽曲等の音声を途中から再生したときでも、その音声に正確に同期して動作する映像を表示することが

できる。

【0157】請求項15の発明によれば、形状データ記憶手段に、形状の異なる複数の物体を形成するための複数の形状データを記憶し、音声データに含まれる選択データまたは外部からの入力により、各形状データを選択し、瞬時映像生成手段は、選択された形状データと、動作データ記憶手段に記憶された動作データとに基づいて、物体を動画として再生するための瞬時映像データを生成する構成としたから、楽曲に応じて、または利用者の好みに応じて、表示する物体の形状等を設定、変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による通信カラオケ装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態において、楽曲データの構成を示す説明図である。

【図3】本発明の実施形態において、映像データの構成を示す説明図である。

【図4】本発明の実施形態において、動作データの構成を示す説明図である。

【図5】本発明の実施形態において、物体モデルを示す説明図である。

【図6】本発明の実施形態において、形状データの構成を示す説明図である。

【図7】本発明の実施形態において、物体モデルの構成要素を示す斜視図である。

【図8】本発明の実施形態において、再生フレームテーブルを示す説明図である。

【図9】本発明の実施形態において、基準速度で楽曲が再生されているときに、MIDIクロック、同期信号および再生フレームが同期している状態を示すタイムチャートである。

【図10】本発明の実施形態において、基準速度よりも遅いテンポで楽曲が再生されているときに、MIDIク

ロック、同期信号および再生フレームが同期している状態を示すタイムチャートである。

【図11】本発明の実施形態において、基準速度よりも速いテンポで楽曲が再生されているときに、MIDIクロック、同期信号および再生フレームが同期している状態を示すタイムチャートである。

【図12】本発明の実施形態の通信カラオケ装置による同期映像生成処理を示すフローチャートである。

【図13】図12に続く同期映像生成処理を示すフローチャートである。

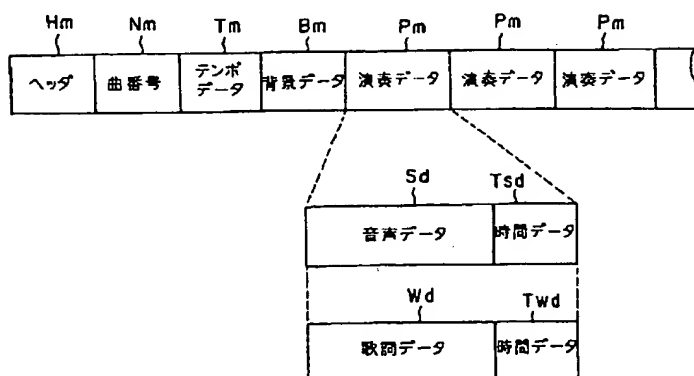
【図14】図13に続く同期映像生成処理を示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施形態による通信カラオケ装置のモニタに表示された映像を示す説明図である。

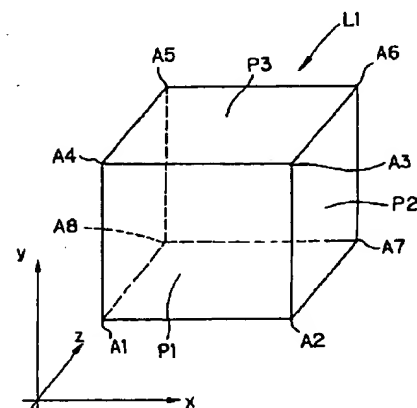
【符号の説明】

- 10 カラオケ演奏部
- 11 音声用CPU（音声再生手段、同期信号出力手段）
- 12 RAM
- 16 楽曲データ記憶部（音声データ記憶手段）
- 17 入力部（再生速度変更手段）
- 19 音源部（音声再生手段）
- 21 モデム（データ受取手段）
- 30 映像再生部
- 31 映像用CPU
- 32 ROM
- 34 映像データ記憶部（動作データ記憶手段）
- 35 形状データ記憶部（形状データ記憶手段）
- 36 物体映像生成部（瞬時映像生成手段、表示手段）
- 50 合成部
- 60 ミキサアンプ
- 70 スピーカ
- 90 モニタ（表示装置）
- 100 通信カラオケ装置

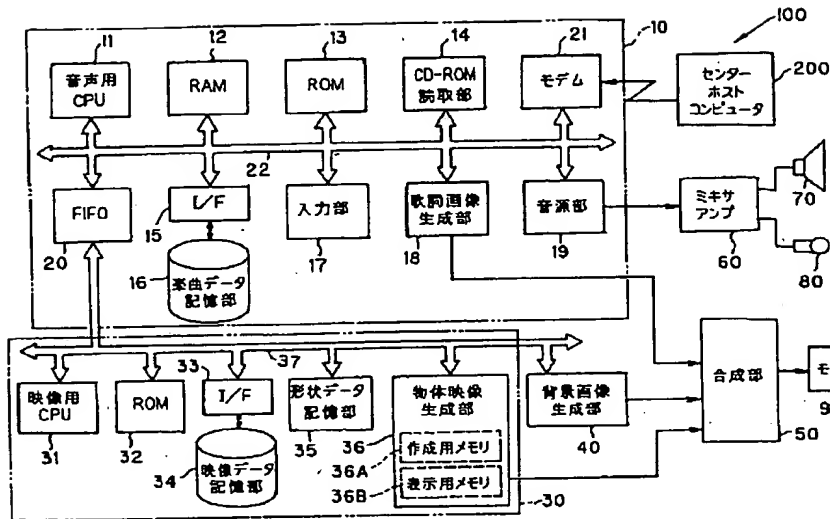
【図2】



【図7】



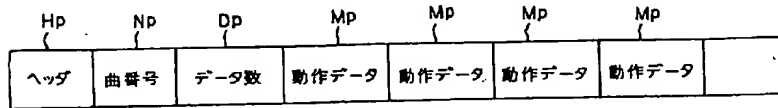
【図 1】



【図 4】

レベル1の動作データ	位置データ	位置座標 X
		位置座標 Y
		位置座標 Z
	回転データ	回転角度 Xr
レベル2の動作データ		回転角度 Yr
		回転角度 Zr
		回転角度 Xr
		回転角度 Yr
レベル17の動作データ		回転角度 Zr
		回転角度 Xr
		回転角度 Yr
		回転角度 Zr

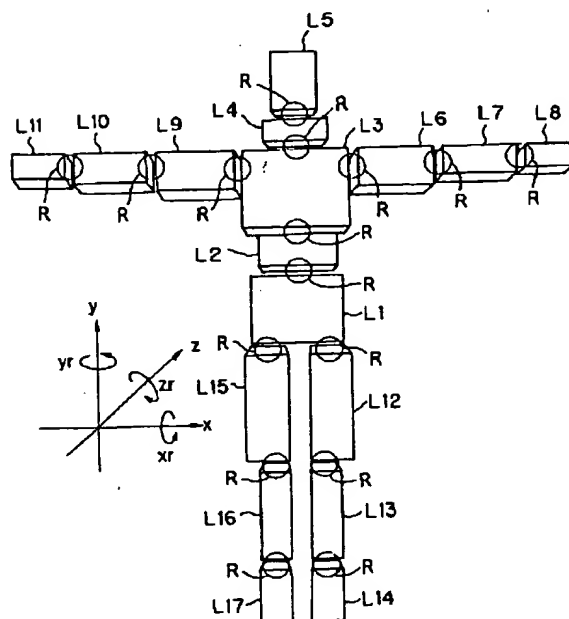
【図 3】



【図 8】

識別符号	フレーム番号
1	F1
2	F4
3	F7
4	F11

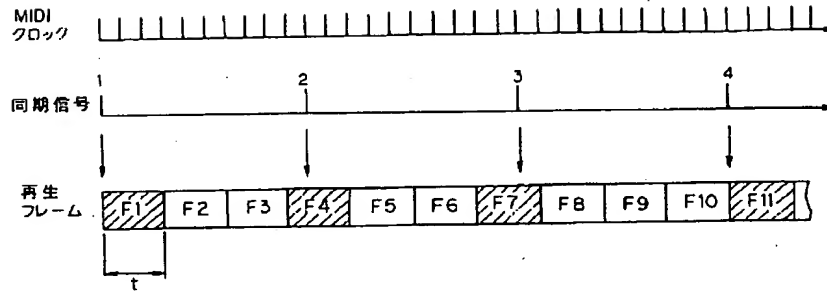
【図 5】



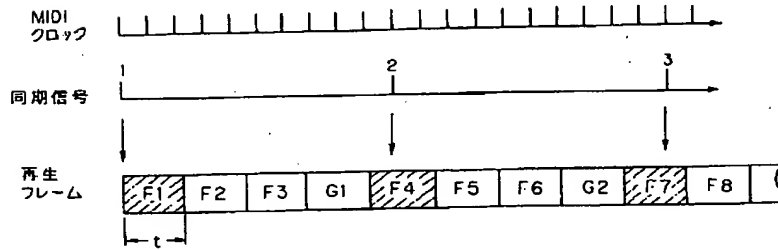
【図 6】

レベル1の形状データ	頂点座標データ	頂点座標A1(x,y,z)
		頂点座標A2(x,y,z)
		頂点座標A3(x,y,z)
		頂点座標A4(x,y,z)
		頂点座標A5(x,y,z)
		頂点座標A6(x,y,z)
		頂点座標A7(x,y,z)
		頂点座標A8(x,y,z)
	ポリゴンリンクデータ	ポリゴンデータP1
		サーフェスデータ
		頂点番号
		ポリゴンデータP2
		サーフェスデータ
		頂点番号
	ポリゴンデータP3	サーフェスデータ
		頂点番号
		ポリゴンデータP4
		サーフェスデータ
		頂点番号
	ポリゴンデータP5	サーフェスデータ
		頂点番号
	ポリゴンデータP6	サーフェスデータ
		頂点番号

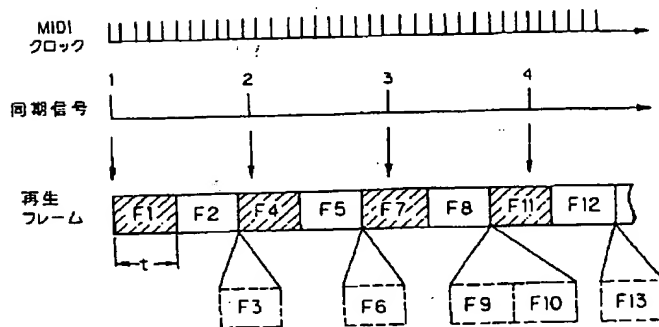
【図 9】



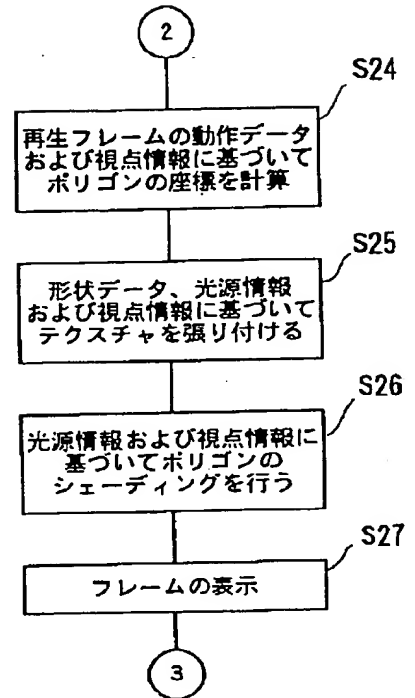
【図 10】



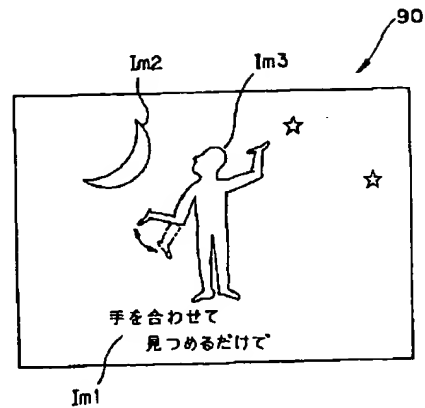
【図 11】



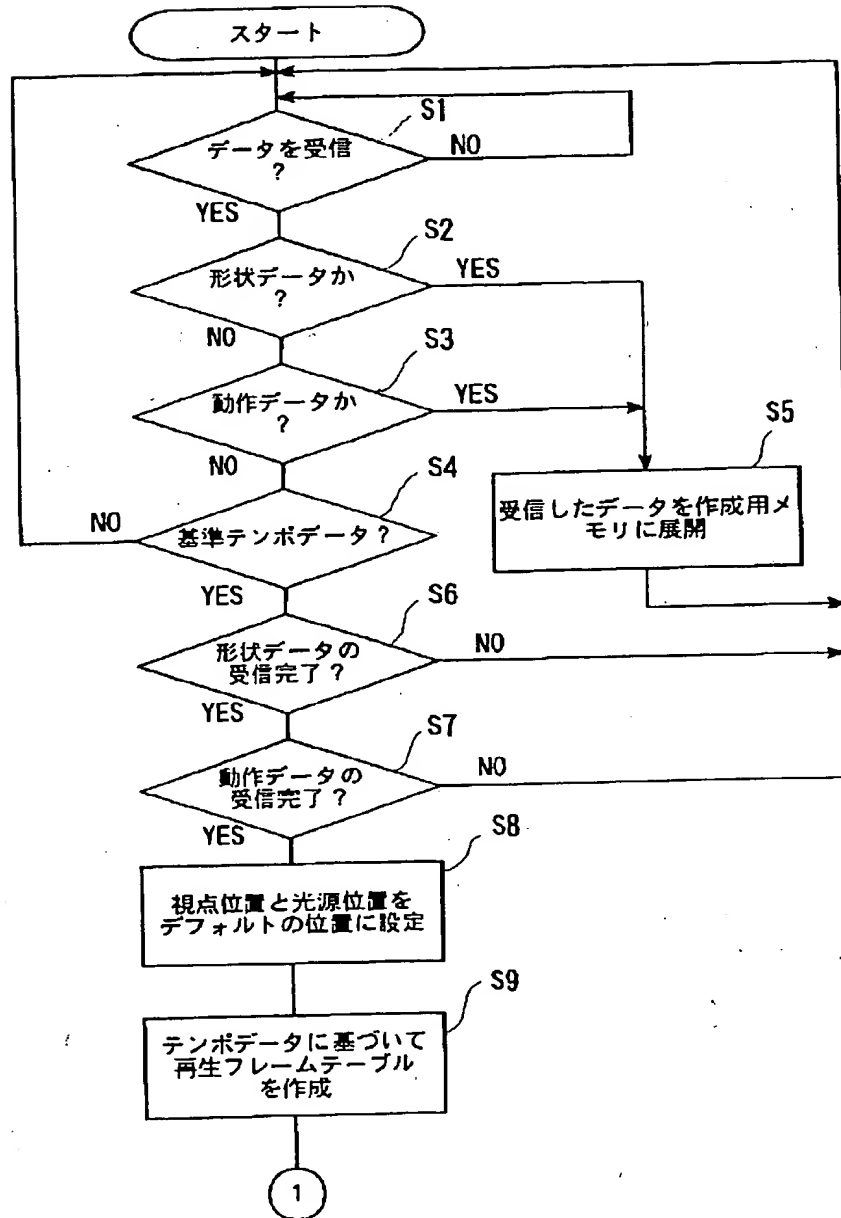
【図 14】



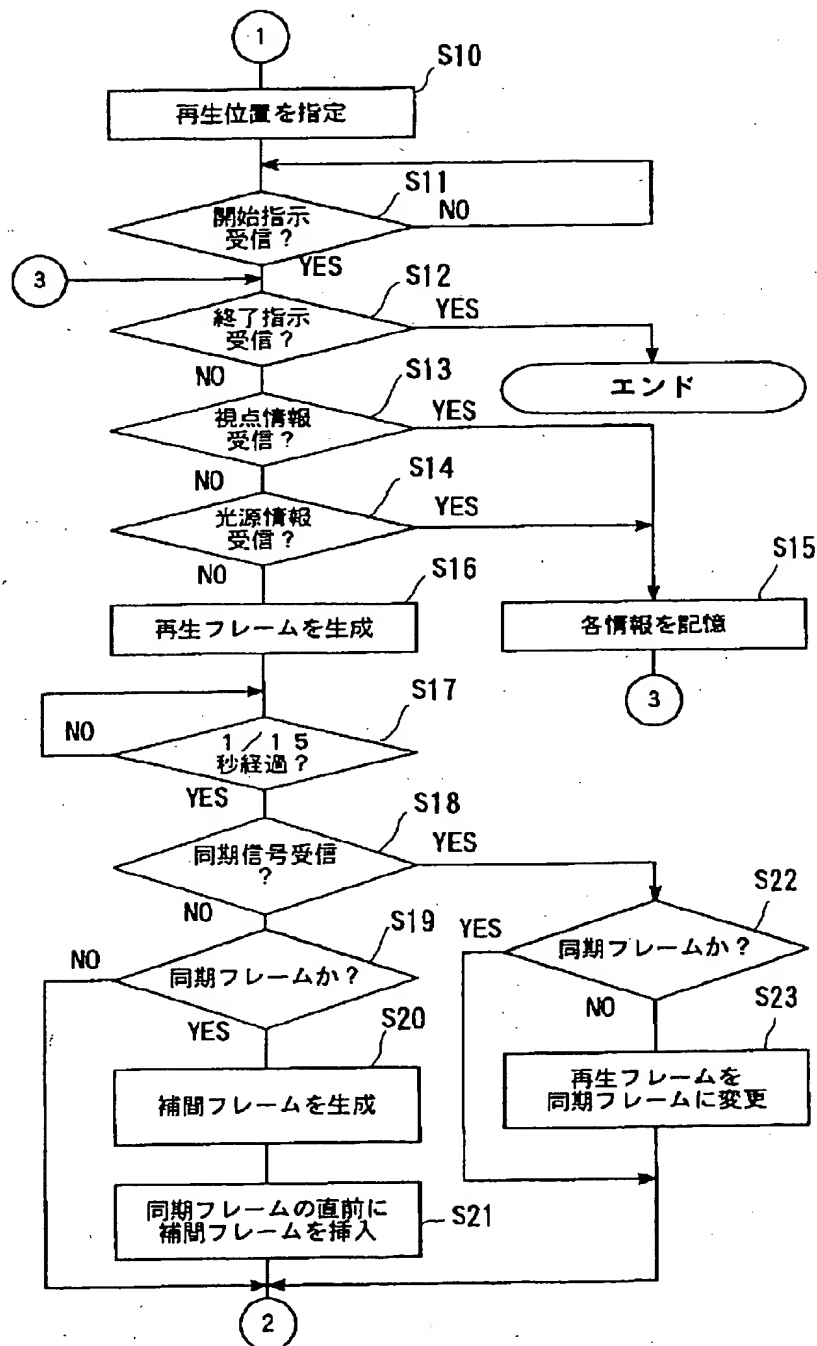
【図 15】



【図 12】



【図 13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.